

社会技術研究開発事業
令和5年度研究開発実施報告書

SDGsの達成に向けた共創的研究開発プログラム
ソリューション創出フェーズ
「ソーラーシェアリングを活用した自立型脱炭素スマート
農地の確立と展開」

研究代表者 倉阪 秀史
(千葉大学 大学院社会科学研究院、教授)

協働実施者 馬上 丈司
(千葉エコ・エネルギー株式会社、
代表取締役)

目次

1. 研究開発プロジェクト名	2
2. 研究開発実施の具体的内容	2
2 - 1. 目標	2
2 - 2. 実施内容・結果	3
2 - 3. 会議等の活動	18
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況	19
4. 研究開発実施体制	20
5. 研究開発実施者	22
6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など	22
6 - 1. シンポジウム等	23
6 - 2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など	23
6 - 3. 論文発表	24
6 - 4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）	25
6 - 5. 新聞報道・投稿、受賞等	25
6 - 6. 知財出願	25

1. 研究開発プロジェクト名

ソーラーシェアリングを活用した自立型脱炭素スマート農地の確立と展開

2. 研究開発実施の具体的内容

2-1. 目標

(1) 目指すべき姿

2030年に目指すべき姿は、①自動操縦農機をはじめとする最新型のスマート電動農機を、営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）によって動かす「脱炭素スマート農地」が、千葉、福島、長野、静岡、香川、兵庫をはじめとして全国に広がっている。②若手の新規就農者の参入によって農業従事者数が増加するとともに、従事者の平均年齢の引き下げも図られている。③現状よりも、人口減少・高齢化が進行しても、農地面積が維持され、農業生産能力が低下していない。④脱炭素スマート農地が環境上も系統連系上も問題を発生させずに社会的に受け入れられ、ESG投資の対象となって資金も集まるようになっている、というものである。

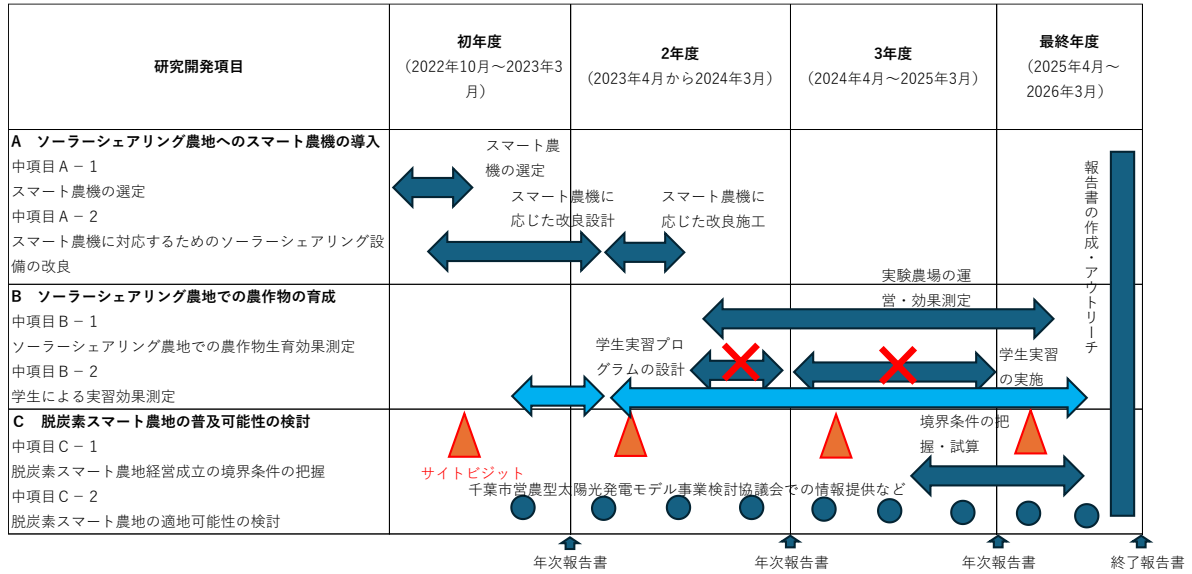
(2) 研究開発プロジェクト全体の目標

ソリューション創出フェーズでの研究開発プロジェクトの終了時には、対象となるソーラーシェアリング設備において、1) 同年の地域の平均的な単収と比較しておおむね1割以上減収しないこと（営農型太陽光発電の農地転用条件はおおむね2割以上減収しないこととなり、それより厳しい条件）、2) 想定する脱炭素スマート農機を稼働させるためのエネルギー消費量以上の発電電力量が得られること、3) AIを活用した圃場管理、作業ロボット、スマート農機の使用により、農地面積当たりの投下労働量が2割以上削減されていること、4) 実習学生によるスマート農機の運用が可能であることが確認されること、5) 将来の化石燃料価格の上昇を勘案した脱炭素スマート農地経営成立の境界条件を明らかにして、全国に適用できる自立型脱炭素スマート農地検討シミュレータを作成すること、6) 自動操縦農機をはじめとする最新型のスマート電動農機を、営農型太陽光発電（ソーラーシェアリング）によって動かす「脱炭素スマート農地」に向けた動きが、千葉、福島、長野、静岡、香川、兵庫をはじめとして全国に広がっていることを目標とする。

2 - 2. 実施内容・結果

(1) スケジュール

研究開発期間中（42ヶ月）のスケジュール



学生の実習プログラムについて、当初、3年度から実施する計画であったが、前倒しし、2年度から実施することとした。

(2) 各実施内容

実施項目ごとの実施体制・実施内容

今年度の到達点① 既設ソーラーシェアリング農地で作業ロボット・センシング機器を導入するとともに、スマート農機に適した形で水田ソーラーシェアリングを新設する。

大項目A ソーラーシェアリング農地へのスマート農機の導入

中項目A-1 スマート農機の選定

千葉エコ・エネルギー社において、大木戸アグリ・エナジー1号機など千葉エコ・エネルギー社所有のソーラーシェアリングと、新設する水田ソーラーシェアリングに導入するスマート農機の選定を行い、千葉大学において自動追尾型作業ロボット、センシング機器などを購入し、ソーラーシェアリングへの設置を行った。

中項目A-2 スマート農機に対応するための設備の改良

千葉エコ・エネルギー社において、ソーラーシェアリング電気をを用いた単収増加可能性の検証を行えるよう、LED補光実証装置などを設置した。また、新設する水田ソーラーシェアリングの設計と施工を行った。

今年度の到達点② 既設ソーラーシェアリング農地において学生による実習を始めるとともに、ソーラーシェアリング農地での農作物育成効果を実証する（ソーラーシェアリングでない区画との比較、LED補光などの区画との比較）。

大項目B ソーラーシェアリング農地での農作物の育成

中項目B-1 ソーラーシェアリング農地での農作物生育効果の測定

大木戸アグリ・エナジー1号機など千葉エコ・エネルギー社が管理するソーラーシェアリング設備下において、つなぐファームにおいて、作付けする作物の選定を行い、年間の作業計画を立て、実際に作付けを行った。

中項目B-2 学生による実習効果の測定

千葉大学（野田研究室）において、千葉大学園芸学部を主対象とする実習・インターンシッププログラムの設計を決定し、令和5年度から実習プログラムを開始した。

今年度の到達点③ 協力農家を含めたエネルギー消費量データの収集を開始する。

大項目C 脱炭素スマート農地の普及可能性の検討

中項目C-1 脱炭素スマート農地経営成立の境界条件の把握

協力農家からエネルギー消費量データを入手するとともに、ソーラーシェアリング農地における各種測定を開始した。

中項目C-2 脱炭素スマート農地の適地可能性の検討

千葉大学（深野研究室・倉阪研究室）において、プロジェクトを推進するための人材（技術補佐員）の雇用を継続し、その研究環境を整えた。また、全国の農業委員会に対するソーラーシェアリング調査と、全国の市町村にたいする再エネ政策状況調査を実施するとともに、全国の市町村における食糧生産状況と再生可能エネルギー供給状況のデータを把握した。

(3) 成果

大項目A ソーラーシェアリング農地へのスマート農機の導入

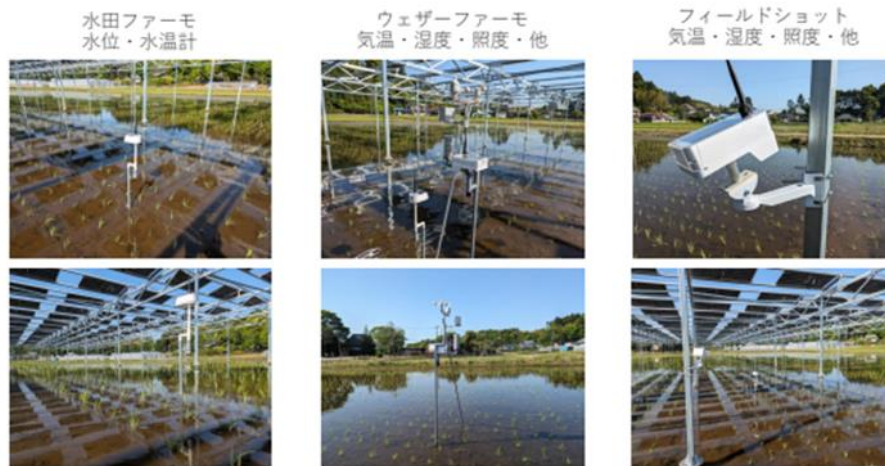
中項目A-1 スマート農機の選定

新設する水田ソーラーシェアリングに導入するスマート農機の選定を行い、センシング機器を購入し、水田ソーラーシェアリングへの設置を行った。

図1 水田ソーラーシェアリングへのセンシング機器設置計画



図2 水田ソーラーシェアリングへのセンシング機器設置状況



> 水位センサー [水温付き]

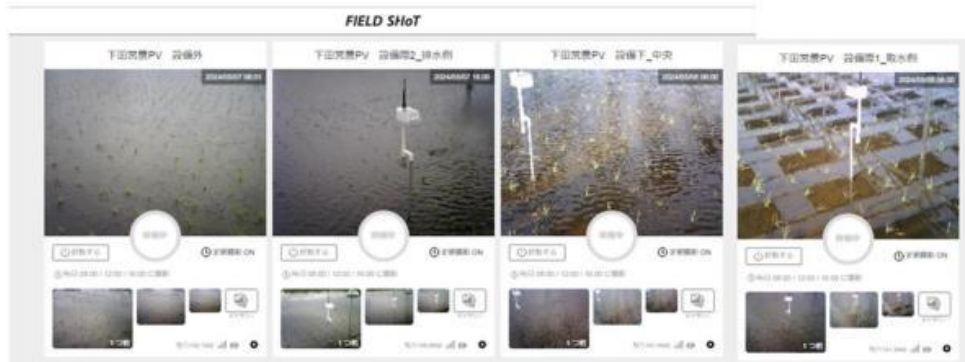
①設備際a、②設備下、③設備際b、④設備外、の4か所に設置



➤ **気象センサー** ②設備下、④設備外 の2か所に設置
気温、湿度、降雨量、照度、気圧、風速、風向、を観測



➤ **FIELD SHOT (遠隔カメラ)**
①設備際a、②設備下、③設備際b、④設備外、の4か所に設置
毎日3回 (8:00、12:00、16:00) 静止画を撮影



ソーラーシェアリング農地における電化スマート農業機械として、農業用無人農薬散布ロボットを購入した。

図3 農業用無人農薬散布ロボット



ソーラーシェアリング農地において、自動操舵システムを設置し、ソーラーシェアリング設備下においてGNSSによる直進アシスト機能の実証テストを行った。遮光率50%の大木戸のソーラーシェアリング設備の端から3-4m離れた場所より、設備下の方向に自動操舵で直線走行させようと試みたところ、設備下にはいったところで3m以上ずれた位置を示し、10m程度入ったところで自動運転機能が強制的に解除され、自動操舵システムでの走行が不能となった。なお、設備の端から11.5m離れた場所で、設備の敷地から等距離を置いた直線ルートで自動操舵で直線走行させた場合、畝の凸凹の状態にかかわらず、自動操舵システムが機能して直線走行ができた。設備下で、GPSデータをうまく拾えていないものと考えられるため、来年度その改善を図る予定である。

図4 GNSS ガイダンスシステム・自動操舵システム



図5 ソーラーシェアリング農地におけるスマートアシスト機能実証テスト



中項目A-2 スマート農機に対応するための設備の改良

ソーラーシェアリング電気をを用いた単収増加可能性の検証を行えるよう、LED補光実証装置を設置した。

図6 LED補光設備



図7 LED補光設備（点灯時）



また、千葉市若葉区において、協力農家を得て、農水省の補助金を活用して、水田ソーラーシェアリング設備を設計し、完成させた（上部設備保有者 TN クロス、耕作者石橋農園）。設備設計に当たっては、トラクターなどの農業機械による作業が可能となるように、ソーラーシェアリング設備の柱間距離を 5.5m 確保する工夫を行っ

た。このために、上部トラス構造の間隔を狭くするとともに、柱部分については、先行して穴を掘って杭を打ち込み、セメントで杭を固定して支持力を高めるキャストイン工法を採用した(図3)。完成した設備は、79.2kWp(DC) / 49.5kW(AC)であり、データ収集のためのモニタリング設備を設置し、令和6年度以降作付けを開始する予定である。

図8 新設水田ソーラーシェアリングの設計施工図

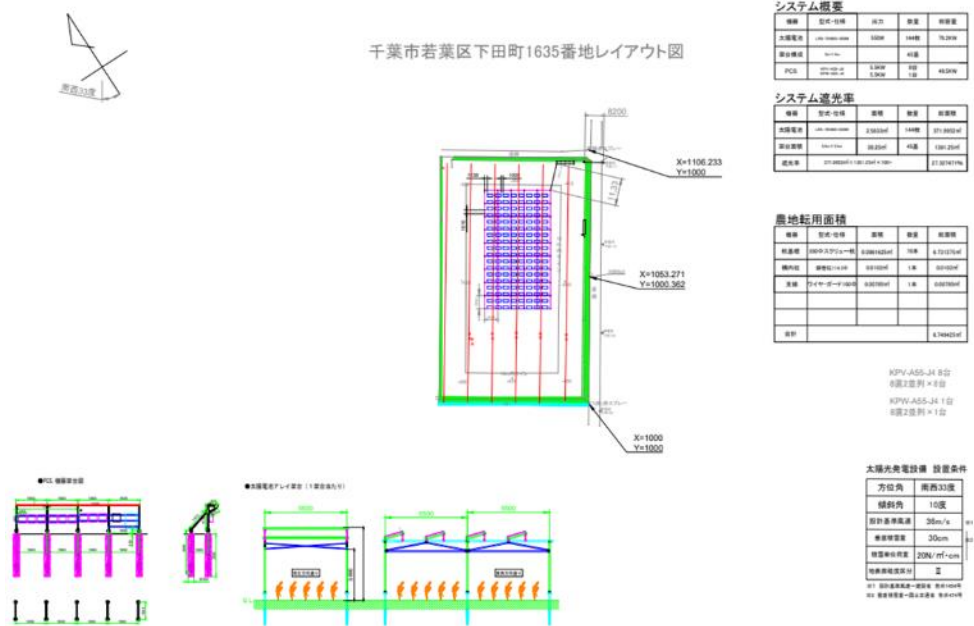


図9 新設水田ソーラーシェアリングの施工風景



図10 新設水田ソーラーシェアリング



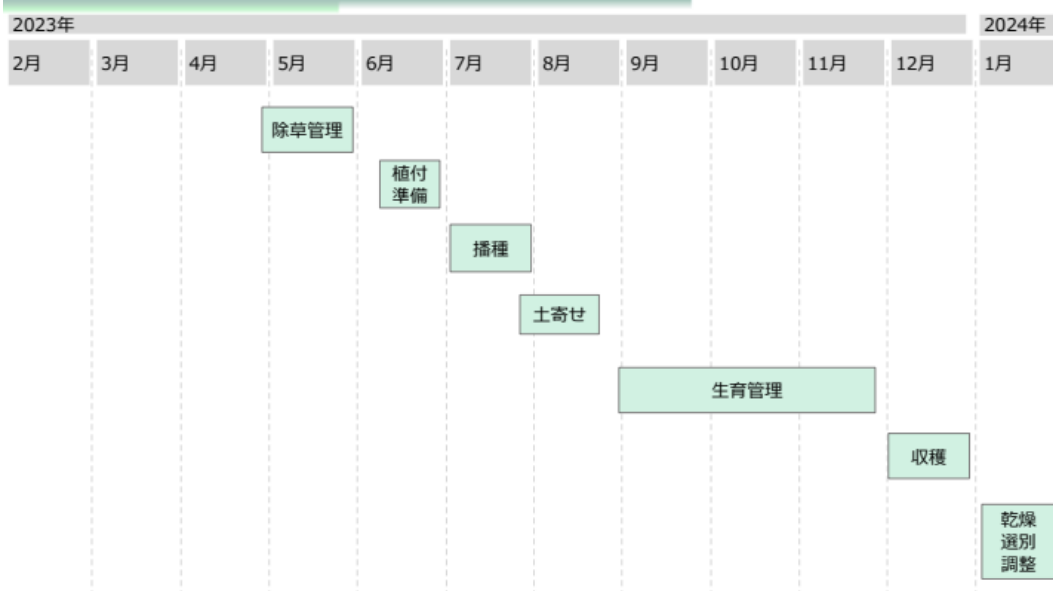
大項目B ソーラーシェアリング農地での農作物の育成

中項目B-1 ソーラーシェアリング農地での農作物生育効果の測定

つなぐファームにおいて、千葉市緑区の畑作実証設備下で、主に、大豆、ラッカセイの実証栽培を実施した。

図11 大豆栽培実証実績

栽培管理実績（大豆）



栽培管理（大豆 7~8月）



耕作担当からのコメント

- 7/20にトラクターを用いて播種作業を実施。昨年は7/7に播種したが、2023年は6~7月が雨が降らず、タイミングを見ながら播種を実施。播種後、3~4日程度で無事に発芽した。
- 発芽後、一輪管理機を用いての中耕管理作業を2度実施した。
- 支柱間に繁茂していた雑草の除草管理を実施。

栽培管理（大豆 9~12月）



耕作担当からのコメント

- 9月に入り開花し、その後結実するに至った。
- 千葉大学園芸学部との協力の下、設備下と設備外における生育状況及び収量調査を実施。
- 秋になり茶枯れ始めたが、一部「青立ち」が発生してしまう現象が確認できた。

収穫量などの測定の結果、子実収量ではラッカセイとダイズ、それぞれ露地に比べてパネル下で、平均すると6.1%および6.0%低下した。統計的には、ラッカセイのみ有意な変化であり、ダイズは統計的な差はなかった（表1）。一方で、草丈や光合成関連形質（蒸散速度（E）、気孔コンダクタンス（Gs）、CO₂同化速度（An））においては露地とパネル下で有意な差異は見られなかった（表2）。

第1表. ラッカセイ、ダイズの収量構成要素

作物	処理区	莢数 (/m ²)	子実数 (/m ²)	100粒重 (g)	子実収量 (kg/10a)
ダイズ	パネル下	895.4b	1539.2	26.2	402.7
	露地	991.6a	1620.6	26.4	427.3
ラッカセイ	パネル下	195.7	215.2	115.4	248.3b
	露地	197.3	223.0	118.2	263.4a
作物(A)		0.000	0.000	0.000	0.000
処理区(B)		0.019	0.154	0.108	0.037
A x B		0.022	0.230	0.155	0.571

それぞれ処理区は反復の平均値を算出した。

第2表. 草丈、SPAD値および光合成関連形質

作物	処理区	草丈 (cm)	SPAD値	CO ₂ 同化速度 ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	気孔コンダクタンス ($\text{mmolm}^{-2}\text{s}^{-1}$)	蒸散速度 ($\mu\text{molm}^{-2}\text{s}^{-1}$)
ダイズ	パネル下	75.2	39.2	16.3	0.254	4.0
	露地	69.7	40.7	16.3	0.255	4.0
ラッカセイ	パネル下	39.8	38.9b	14.4	0.212	3.2
	露地	42.8	44.9a	14.5	0.213	3.3
作物(A)		0.000	0.122	0.000	0.000	0.000
処理区(B)		0.629	0.010	0.869	0.805	0.640
A x B		0.127	0.074	0.883	0.972	0.441

それぞれ処理区は反復の平均値を算出した。

中項目B-2：学生による実習効果の測定

実習プログラムを作成して実施し、受講した学生のソーラーシェアリングに対する印象と、若者の農業就労に対する意識を明らかにした。

1) 授業プログラムの作成

千葉大学園芸学部緑地環境学科環境健康学プログラム2年生向けの実習（環境健康学実習Ⅰ）の一部として、3日間のプログラムを作成して実施した。実施日時と内容を表3に示す。

表3 実習プログラム日程

日時	内容	参加人数
2023年10月11日(水) 9:30~16:30	午前：ソーラーシェアリング見学 午後：落花生収穫・調整	15名
2023年11月1日(水) 13:00~16:10	サツマイモ収穫・ワークショップ	13名
2023年11月22日(水) 13:00~16:10	GPSトラクター実習・ワークショップ	11名

また、各回の課題及びワークショップのテーマを以下のように設定した。

表4 プログラム各回の課題・テーマ

月日	課題及びワークショップのテーマ
10月11日(水)	課題：ソーラーシェアリングに関する感想
11月1日(水)	ワークショップのテーマ（2つから1つを選択） 1) 自分たちが農業をしなければならないとしたらどのような農業をしたいか 2) どのような農業なら将来の職業として選択するか 課題：若者の農業就労人数を増やしていくにはどうしたら良いか
11月22日(水)	ワークショップのテーマ 若者の農業就労人数を増やしていくにはどうしたら良いか

2) 学生のソーラーシェアリングに対する印象

今回の実習で初めてソーラーシェアリングという言葉聞いた学生が多く、ソーラーシェアリングの認知度の低さが明らかとなった。一方で、実習をとおしてソーラーシェアリングを見学・体験した学生たちはその仕組みや、利点、課題を認識することができ、興味を持った学生が多かった。また、学生たちに農業への関心を喚起することができたことは大きな教育的成果であった。

学生たちのレポートの抜粋は、表5のとおりである。

表5 学生たちのソーラーシェアリングへの印象

<p>・特に夏は身体的にも日差しを直接浴びながらの作業は厳しい中で、ソーラーパネルが影を作ってくれ暑さを少しではあるが緩和してくれるというメリットもあった。</p>
<p>・個人的に面白いと思ったのは、ソーラーパネルの設置に伴って支柱やフレームが多く面で農業にプラスに働いているというところである。例えば、クモが巣を作れる環境になったおかげで、虫駆除をしにくれたり、鳥が果物を漁りに来るのを防ぐために網をフレームにつけられたりという利点は非常に面白いと思った。</p>
<p>・千葉エコ・エネルギー株式会社の農地は1-2haほどで、この2倍の面積を一人で管理した場合に、年収が平均的に300万ほどになり、農地だけでは収益というものが少なくなるため、その上スペースを有効活用しエネルギー化する形態は画期的であると感じた。</p>
<p>・営農型太陽光発電では、販売収入に加え売電収入もあるため、農業が仕事としてより魅力的なものだと認知されるようになり、その結果、農業を始める若者が増えたり、離農者が減少したりすると考える。</p>
<p>・ソーラーシェアリングを導入すると、ソーラーパネルによって得られる電力が年収2000万ほどにもなるのでかなりの利益をあげることができます。電力によって得られる利益は農業との比率でいうと約10:1でかなりの差が存在します。</p>
<p>・ソーラーシェアリングを導入するにはかなりの初期費用がかかり、実際に利益を得るためには約20年の月日が必要となるということです。さらに農業を行っているのは年配の方々が多いのでそれだけ時間がかかる投資をしづらい傾向にあるという問題もあります。</p>
<p>・農作業を体験させてもらったが、日の当たるところでの作業は大変だと身をもって感じ、比較的涼しい場所で作業を行えるのはソーラーシェアリングの大きな強みだと考えた。</p>
<p>・ソーラーシェアリングによって太陽光発電で得られた電気を売ることで収入の安定化・向上が見込めるほか、農地にセンサー等を導入することも容易くなる。仕事の大変さ比べると低いと言わざるを得ない野菜類の単価や、農業従事者・後継者不足といった現代の農業が抱える問題をカバーできる。更に再生可能エネルギーを用いるという点で持続可能性にも優れており、実に良い技術だと思われる。</p>
<p>・私自身、ソーラーパネルを置くことで得られる収入を聞いて、毎日手間暇かけて作物を育てることが少し馬鹿らしく感じてしまったため、これは本当にどうにかしなければならぬ問題だと思った。ソーラーシェアリングを導入してくれた農家には、畑を漬すよりも得をすると感じるような思い切った政策や制度が必要だろう。</p>
<p>・私は、ソーラーシェアリング、そしてそれに関連したスマート農業は今後より普及し、若者の農業分野の就業率を上げるトリガーになると考える。</p>
<p>・広大な農地に大量の太陽光パネルを設置するというのは維持管理もかねて金銭的に容易にできる初期投資ではなく、普及を目指すために農家さんをサポートできるシステムができればよいだろうと思いました。</p>
<p>・パネルの下に影ができることを悪くは思わないだけでなく、気温が下がることや湿度を保てることから近年の猛暑についてはむしろプラスの方向へ作用する場合もあるという。また、ネットフェンスを付けることもできるため獣害に強い構造となっている。</p>
<p>・ソーラーパネルの下は、外と比べてとても涼しく感じた。地球温暖化で外で作業することがきつくなってくることに対策できると思ったら、蜘蛛の巣が張りやすくなることで、虫を減らすことができるのかの実験の結果にはとても興味がある。</p>

3) 農業就労に対する意識について

11月1日のワークショップから、学生たちは農業に対して求める内容を次の5つの項目であることが明らかとなった。それは、『安定した収入』、『労働環境の良さ』、『休暇が取れること』、『地域連携』、『都会との交通利便性』である。学生たちのワークショップの成果を図12に示す。

図12 農業就労に関するワークショップ結果



4) 新規農業就労者を増やす策

11月22日のワークショップでの成果から、新規農業就労者を増やすキーワードは『職業としての認知度向上』、『半農半X』、『収入の安定化』、『農地バンク』、

『農業に触れる教育機会』等であることが分かった。学生たちの課題からの抜粋を表6に示す。

表6 農業就労を促進するための対策案

<p>「農地バンク」や「国からの農機具や金銭面の支援」によって、若者が農業を始めようとしたときにかかる"初期投資を抑える"。</p> <p>「ソーラーシェアリング」の導入によって農産物以外の収入源も確保し、"収入の不安定性"を解消する</p> <p>「スマート農業」の導入による作業の自動化やデータ化で生産効率を上げ、"重労働"を解消する。</p>
<p>半農半ミュージシャンの人に農家とのコラボライブを行ってもらって多くの若者に農業を知ってもらう。</p>
<p>スマート農業やソーラーシェアリングが取り入れられている農場で、小学生も含めた若者に向けて体験プログラムを行う。</p> <p>農に関係ないかのように思える学部にも所属する学生にもアプローチする。</p>
<p>「収入」「始めやすさ」「楽しさ」「安定」「アクセス」といった点を改善して、若者を呼び込む。</p>
<p>農業の法人化：会社として農業を行うことで収入安定させる。</p> <p>スマート農業：省労力化、生産性の向上を図る。</p> <p>小中学校で実習を含む農業の授業を行う。</p> <p>農家のアルバイトを募集し、入口を増やす。</p> <p>インフルエンサーによるPRを行う。</p>
<p>通勤型農業：平日は都市で仕事をして、休日は農業をすると行った通勤型農業ができるようにする。</p> <p>農業アルバイト：交通費と宿泊費ももらえて、バイト代ももらえる農業アルバイトを広げる。</p> <p>ソーラーシェアリングなど農業をしながら他のもので稼ぐことができることを若者に広げる。</p> <p>個人ではなく集団で始められる農業：地域や会社などの集団で農業を始められるようにする。</p>
<p>ATに興味がある人材にスマート農業の存在を伝える、また、研究のしがいがあることをアピールする。最初は補助金で支援。その後、ソーラーシェアリングなどで規模を拡大する。</p>
<p>ソーラーシェアリングは、戸建て用や産業用と比べると利回りが劣ってしまう。しかし、ソーラーシェアリングは営農の継続をサポートできる。この点がソーラーシェアリングの魅力。</p>

大項目C 脱炭素スマート農地の普及可能性の検討

中項目C-1 脱炭素スマート農地経営成立の境界条件の把握

ソーラーシェアリングによって得られる電力の活用可能性を具体的に検討するために、千葉，市原周辺の農業法人等の協力を得て、営農におけるエネルギー収支に関するデータの収集を行った。協力農家は表7のとおりである。

表7 エネルギー収支に関する情報開示協力農家一覧

	地域	特徴・分類	開示情報
A氏	千葉市緑区平山町	施設（イチゴ、ミニトマト、バナナ）	東京電力使用実績明細
B氏	千葉市若葉区下田町	露地（水稻）、施設（イチゴ）	総勘定元帳（水道光熱費・燃料代明細）
C氏	市原市瀬又	露地（ハチミツ、ニンジン、ブロッコリー、ナス、ミニトマト）	会計端末入力データ（データ開示申請中）
D氏	市原市山小川	露地（サツマイモ、ラッカセイ、ダイコン、ウリ）、施設（ブルーベリー、イチゴ）	総勘定元帳（水道光熱費・旅費交通費明細）
E氏	千葉市緑区平山町	施設（イチゴ、花卉）	総勘定元帳（動力光熱費明細）

また、上記協力農家を含む協力先に消費電力量の計測を依頼し、電力量の計測を開始した。

中項目C-2 脱炭素スマート農地の適地可能性の検討

千葉大学（深野研究室・倉阪研究室）において、プロジェクトを推進するための人材（技術補佐員）の雇用を継続し、その研究環境を整えた。

また、全国の農業委員会に対するソーラーシェアリング調査を実施した。この調査は、能登地震の被災地を除く1413自治体の農業委員会に対して行われた。この調査は、2018年度に研究代表者と協働実施者が行った調査と比較できるように企画された。今回の調査では、901の農業委員会から回答が得られた（回答率63.8%）。詳細な分析を実施しているところであるが、表8に見るように、ソーラーシェアリングを肯定的に考える見方が若干増加しているものの、依然として過半数の回答が、太陽光パネルの下で十分に営農ができないと思うと回答するなど、否定的な見方がなお残っていることが把握された。

また、次年度以降の作業の準備として、全国の市町村における食糧生産状況と再生可能エネルギー供給状況のデータを把握した。

表8 全国農業委員会に対する調査結果より

	今回調査 (2023年度)		前回調査 (2018年度)	
	N	%	N	%
貴農業委員会は「ソーラーシェアリング」について、どのように考えていらっしゃいますか。以下の選択肢からお考えに近いものをお選びください。 (複数回答可)				
耕作放棄地／荒廃農地の解消につながると思う	217	24.1	197	18.8
農業後継者／担い手の確保につながると思う	31	3.4	34	2.9
太陽光パネルの下で新しい特産物が生まれると思う	22	2.4	16	1.4
エネルギーの地域自給につながると思う	149	16.5	111	9.5
景観の破壊につながると思う	209	23.2	212	18.1

農作物市場にひずみを生じさせると思う	13	1.4	7	0.6
太陽光パネルの下で十分に営農ができないと思う	495	54.9	690	58.8
わざわざ農地の上で太陽光発電をしなくてもいいと思う	394	43.7	564	48.0
その他	92	10.2	194	16.5
この中には当てはまらない	44	4.9	—	—
無回答	20	2.2	—	—
全体	901	100.0	1174	100.0

(4) 当該年度の成果の総括・次年度に向けた課題

今年度は、畑作を中心とする既存のソーラーシェアリング設備において、各種環境データを測定しつつ、ダイズやラッカセイの生育を行い、設備下と設備外での比較対照実験も実施することができた。その結果、ダイズもラッカセイも設備下における終了低減が6%程度に抑えられていることがわかった。

また、今年度、稲作のソーラーシェアリング設備の新設も予定通り実施することができた。設備設計に当たっては、営農者と対話しつつ、農機の運用に支障がない空間を確保する施工方法を採用することができた。

さらに、実習プログラムも開始することができ、実習生からは、若者の新規就農に当たっては農業法人の受け皿があった方がよいこと、ソーラーシェアリングは、この農業法人の採算性を確保する手段として有望であることなどの声を集めることができた。さらに、実習生の実感として、ソーラーシェアリングがつくる日陰は、温暖化が進行する中での適応策としても有効ではないかという声もあった。

今年度に明らかになった課題としては、ソーラーシェアリング設備下では、GPS信号を十分に受信することができず、自動操舵システムでの走行に支障が生ずることがわかったことである。この点については、協力会社とともに技術的な解決策を模索しており、次年度にその方策を適用することとしている。

2 - 3. 会議等の活動

年月日	名称	場所	概要
2023.7.3	プロジェクト打ち合わせ	オンライン	令和5年度の進め方について
2023.7.7	プロジェクト打ち合わせ	オンライン	実習プログラムについて
2023.11.6	プロジェクト打ち合わせ	オンライン	プロジェクトの予算執行について、実習プログラムに土江
2023.11.27	プロジェクト打ち合わせ	オンライン	今年度の予算執行、1月20日ウェビナーの広報、稲作ソーラーシェアリングの進捗、実習プログラム報告
2023.12.22	プロジェクト打ち合わせ	人文社会科学	1月20日ウェビナーの内容について

	ち合わせ	系総合研究棟 2階グラデュ エイトラウン ジ+オンライ ン	て、予算執行について
2024.3.8	プロジェクト打 ち合わせ	オンライン	稲作ソーラーの設置状況につい て、予算執行について

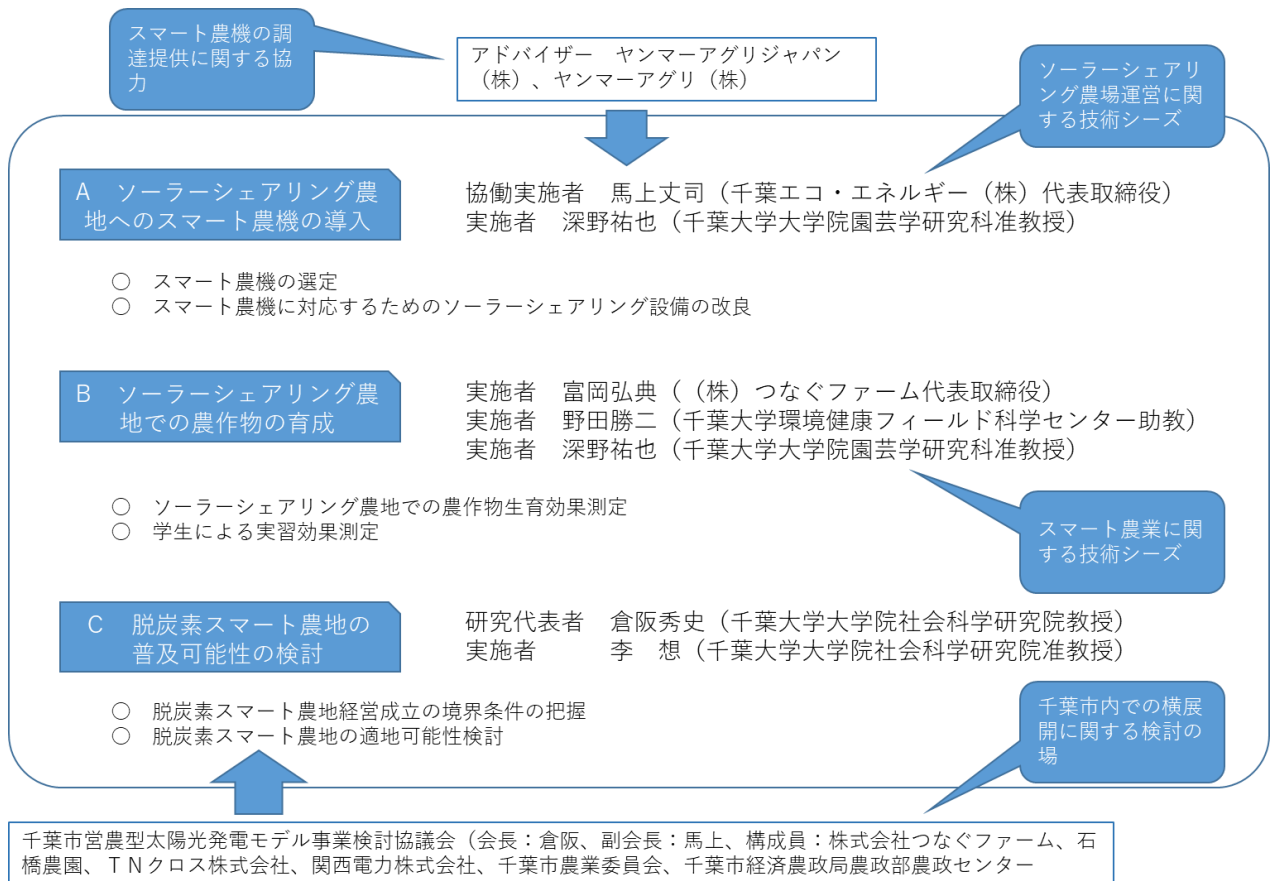
3. 研究開発成果の活用・展開に向けた状況

2024年1月20日に脱炭素スマート農地研究会のキックオフウェビナーを開催し、130名の参加希望者を得て、活発な意見交換を行うことができた。その模様は、千葉大学公共学会の機関誌である『公共研究』第20巻第1号（2024年3月31日発行）に収録され、千葉大学学術成果レポジトリ（<https://opac.ll.chiba-u.jp/da/curator/>）からもダウンロードできるようになっている。

脱炭素スマート農地研究会については、事務局を、倉阪研究室の研究成果の社会実装のために設立されているNPO法人地域持続研究所において引き受ける方向としており、NPO法人総会で決定され次第、会員の正式な募集を進めていくこととしている。

また、稲作ソーラーシェアリング設備について農林水産省からの補助金の受け皿として設置された「千葉市営農型太陽光発電モデル事業検討協議会」を存続させることも決まっております。稲作のソーラーシェアリング設備の視察受け入れ方法の検討を進めているところである。

4. 研究開発実施体制



スマート農機導入グループ

リーダー 馬上丈司(千葉エコ・エネルギー(株)代表取締役)

役割: ソーラーシェアリング農地へのスマート農機の導入を進める。

概要: スマート農機を選定するとともに、スマート農機に対応できるようにソーラーシェアリング設備の改良と設計を行う。

必要性: 適切な脱炭素スマート農地の設計を行うことが必要である。

作物育成グループ リーダー 富岡弘典((株)つなぐファーム代表取締役)

役割: ソーラーシェアリング農地において実際に作物を育成する。

概要: 農作物の育成により生育効果などを測定するとともに、スマート農機を用いた学生の実習などを行う。

必要性: 学生の実習・インターンなどを用いつつ、適切に作物を育成することが必要

である。

普及可能性検討グループ リーダー 倉阪秀史（千葉大学大学院社会科学研究院教授）

役割：他地域における自立型脱炭素スマート農地の普及可能性を検討する。

概要：脱炭素スマート農地経営の成立に関する境界条件を把握し、他地域にも適用できるシミュレーターを作成するとともに、他地域への普及を図る

必要性：他地域への展開を図ることが必要である。

5. 研究開発実施者

氏名	フリガナ	所属機関等	所属部署等	役職 (身分)
倉阪 秀史	クラサカ ヒ デフミ	千葉大学	大学院社会科学 研究院	教授
深野 祐也	フカノ ユウ ヤ	千葉大学	大学院園芸学研 究科	准教授
李 想	リ ソウ	千葉大学	大学院社会科学 研究院	准教授
野田 勝二	ノダ カツジ	千葉大学	環境健康フィー ルド科学センター	助教
馬上 丈司	マガミ タケ シ	千葉エコ・エネ ルギー社		代表取締役
富岡 弘典	トミオカ ヒロ ノリ	(株)つなぐファ ーム		取締役
王 俊発	オウ シュン ハツ	千葉大学	大学院園芸学研 究科	技術補佐員
劉 華偉	リュウ カイ	千葉大学	大学院社会科学 研究院	技術補佐員
松尾 紘太	マツオ コウ タ	千葉エコ・エネ ルギー(株)		研究補佐員
藤谷 拓也	フジタニ タ クヤ	千葉エコ・エネ ルギー(株)		研究補佐員
竹内 大将	タケウチ タ カマサ	千葉エコ・エネ ルギー(株)		研究補佐員
立花 浩司	タチバナ コ ウジ	千葉エコ・エネ ルギー(株)		研究補佐員

6. 研究開発成果の発表・発信状況、アウトリーチ活動など

6-1. シンポジウム等

年月日	名称	主催者	場所	参加人数	概要
2024 年1月 20日	脱炭素スマート農地 研究会キックオフウ ェビナー	脱炭素 スマー ト農地 研究会	オンラ イン	130名	基調講演に末松広 行氏を迎えるとと もに、ソーラーシ ェアリングの実践 者を3名報告者と して登壇いただ き、ソーラーシェ アリングの課題と 新規就農の課題な どについてディス カッションを行っ た。

6-2. 社会に向けた情報発信状況、アウトリーチ活動など

(1) 書籍、フリーペーパー、DVD

- ・倉阪秀史（2023）「脱炭素に向けた再生可能エネルギー活用と地域の対応」日本政策金融公庫総合研究所編『脱炭素への道を拓く中小企業：最先端の脱炭素ビジネスを追う』第5章、同友館、総288p.2023.7.10

(2) ウェブメディアの開設・運営、

- ・脱炭素スマート農地研究 <https://www.de-carbon-farmland.org/> 立ち上げ年月
2023.1.23
- ・脱炭素スマート農地プロジェクトFacebook ページ
<https://www.facebook.com/profile.php?id=61553679609584> 立ち上げ年月
2023.11.23

(3) 学会（6-4.参照）以外のシンポジウム等への招聘講演実施等

- ・,馬上丈司「営農型太陽光発電の基礎講座」@「営農型太陽光発電研究会」（一般社団法人 再生可能エネルギー長期安定電源推進協会）, 2023年7月20日, ビジネスエアポート新橋
- ・馬上丈司「営農型太陽光発電の最新動向と将来展望」@「山形大学ソーラーシェアリングセミナー」（山形ソーラーシェアリング研究会）, 2023年7月23日, 山形大学鶴岡キャンパス
- ・馬上丈司「エネルギー生産と食料生産、そして農村の未来を考える～営農型太陽光発電を通じて～」@「LUC Lecture - Spotlight - 02」（ONE EARTH

GUARDIANS) , , 2023年11月15日, 東京大学弥生キャンパス

・馬上丈司「アグリPVの課題と新たな展開」@「PVTEC技術交流会」(太陽光発電技術研究組合), 2023年12月22日, 機会振興会館

・海外研究者視察受け入れ 2024年3月29日 Dr. Christine Rosch カールスルーエ
工科大学技術アセスメント・統合分析研究所持続可能なバイオ経済研究部門長

6-3. 論文発表

(1) 査読付き (0 件)

●国内誌 (0 件)

.

●国際誌 (0 件)

.

(2) 査読なし (11 件)

・倉阪秀史 (2023) 「再生可能エネルギーは地域の持続可能性にどのように寄与するののか」『Welfare = ウェルフェア』(13) 30-38, 2023.5

・倉阪秀史 (2023) 「食糧生産システムの持続可能性を考える」(21世紀の新環境政策論: 人間と地球のための持続可能な経済とは(第59回)) 『グローバルネット』(地球環境人間フォーラム) (390) 16-17, 2023-5

・倉阪秀史 (2023) 「脱炭素社会に向けた政策と地域的な対応: 中小企業参入の可能性」『日本政策金融公庫論集』 / 日本政策金融公庫総合研究所 編 (59) 73-100, 2023-05

・馬上丈司 (2023) 「営農型太陽光発電による再生可能エネルギーを活用した農業生産の電化に関する展望」『エレクトロヒート』(日本エレクトロヒートセンター) No.250 2023年7月

・馬上丈司 (2023) 「営農型太陽光発電の普及に向けた現状と課題」『環境情報科学』(一般社団法人環境情報科学センター) 第52巻3号 2023年9月

・末松広行 (2024) 「基調講演: ソーラーシェアリングとスマート農業に対する期待」(特集3 / 脱炭素スマート農地研究会キックオフウェビナー) 『公共研究』第20巻第1号、2024年3月31日

・倉阪秀史 (2024) 「脱炭素スマート農地研究プロジェクトの概要」(特集3 / 脱炭素スマート農地研究会キックオフウェビナー) 『公共研究』第20巻第1号、2024年3月31日

・小山田大和 (2024) 「事例1: 小田原かなごてファーム」(特集3 / 脱炭素スマート農地研究会キックオフウェビナー) 『公共研究』第20巻第1号、2024年3月31日

・佐藤優 (2024) 「事例2: メカニック」(特集3 / 脱炭素スマート農地研究会キックオフウェビナー) 『公共研究』第20巻第1号、2024年3月31日

・北井久美絵 (2024) 「事例3: 中部ソーラーシェアリングやろまい会」(特集3 / 脱炭素スマート農地研究会キックオフウェビナー) 『公共研究』第20巻第1号、2024年3月31日

・脱炭素スマート農地研究会（2024）「パネル・ディスカッション」（特集3／脱炭素スマート農地研究会キックオフウェビナー）『公共研究』第20巻第1号、2024年3月31日

6-4. 口頭発表（国際学会発表及び主要な国内学会発表）

（1）招待講演（国内会議 0 件、国際会議 0 件）

（2）口頭発表（国内会議 1 件、国際会議 1 件）

- ・倉阪秀史（2023）「ケア労働（手入れ労働）、資本基盤、ケイパビリティアプローチ」環境経済・政策学会年次大会@東海大学湘南キャンパス、2023.10.1-2
- ・Hidefumi Kurasaka, Matsubara Hironao（2023）“An indicator for renewable energy-based local economies”@17th Biennial Conference of the International Society for Ecological Economics、Universidad del Magdalena. Santa Marta, Colombia、Oct.26-28,2023

（3）ポスター発表（国内会議 0 件、国際会議 0 件）

6-5. 新聞報道・投稿、受賞等

（1）新聞報道・投稿（ 2 件）

- ・新エネルギー新聞 千葉大学大学院・倉阪研究室／ISEP『永続地帯2022年度報告書』 2023/7/17
- ・毎日新聞群馬版 太陽光発電自給率1位 再エネ全体は全国3位 21年度・県 2023/7/31

（2）受賞（ 0 件）

（3）その他（ 0 件）

6-6. 知財出願

（1）国内出願（ 0 件）